Manual del usuario del programador en circuito

saprogBDM

Programador Stand-Alone en circuito SAPROGBDM

El SAPROGBDM programa los microcontroladores Freescale de la línea M68HC9S08 en el propio hardware de aplicación. Esta técnica llamada programación en circuito, tiene numerosas ventajas sobre la programación fuera del circuito de los MCU, y se hace aún más útil cuando los MCU son de tecnología FLASH y casi imprescindible si el encapsulado es SMD.

El SAPROGBDM es una herramienta fácil de utilizar y muy versátil, entre sus características se pueden enumerar:

1. Funcionamiento totalmente Stand Alone, toma la alimentación del propio hardware a programar
2. Opera normalmente en 5V o 3.3V
3. Conector de salida BDM standard
4. Programa gran variedad de familias de la línea 68HC9S08 de Motorola
5. Se configura mediante una aplicación Windows en una PC muy fácil de utilizar
6. Limita la cantidad de programaciones a hacer
7. Usa algoritmos de encriptación para proteger el código
8. De concepción muy sencilla y económica, fabricado con componentes muy comunes
9. Soporte gratuito vía internet, con gran variedad de notas de aplicación para un mejor aprovechamiento de la herramienta y la tecnología

Descripción del equipo

Alimentación

El SAPROGBDM se alimenta del hardware a programar durante todo el ciclo de programación. Requiere del target 25mA.

Comunicación con la PC

Durante la configuración del SAPROGBDM, este se conecta a la PC mediante una placa adaptadora RS232 y toma la alimentación de ésta. La placa RS232 es alimentada mediante un adaptador de pared.

Comunicación con la placa a programar

El SAPROGBDM se conecta con el MCU del hardware a programar mediante una interfase BDM standard, la misma que se utiliza para debugging. El hardware a programar debe tener esta interfase disponible o al menos una versión reducida de la misma que incluya las señales básicas.

Breve descripción del hardware

El circuito del SAPROGBDM está basado en un microcontrolador Freescale MC68HC9S08QG8, que realiza todas las funciones necesarias, una memoria EEPROM de 64K para almacenar hasta 8 códigos, un DIPswitch de 4 llaves para seleccionar el programa a transferir y la entrada en modo BDM del propio QG8 del SAPROGBDM para propósitos de mantenimiento. Además dispone de un conector modular tipo RJ11 para conectar al adaptador RS232 y un conector BDM 6 conductores para la interfase con el Microcontrolador a programar. Tres LEDs de diferentes colores indican el estado y verificaciones.

Llave de encendido o pulsadores

No necesita, el programa de verificación, borrado, programación y cuenta arranca solo, al encender el hardware a programar.

Conector BDM al target

El SAPROGBDM tiene un conector de salida para un cable de 6 conductores. Este conector, conocido como conector BDM, es un 2x3 pines espaciado 0.1". El otro extremo del cable debe ser cableado por el usuario de acuerdo al hardware que va a programar.

Pinout

La siguiente tabla detalla el pinout del SAPROGBDM y la conexión a algunos MCUs de la familia HCS908 (consultar el manual del MCU para familias diferentes)

SAPROGBDM pin		
Nro	**Funcion**	**Estado**
1	BKGD	I/O
2	VSS	
4	RES\	OUT
6	VCCpu	

Señales del SAPROGBDM

El SAPROGBDM fuerza el MCU a programar a entrar al modo Background, por lo tanto las señales entre el SAPROGBDM y el MCU necesarias para el funcionamiento en este modo. Se detallan a continuación.

BKGND

Los MCUs de la línea HC9S08 incluyen un modulo Background Debug Controller (BDC) que es utilizado por el SAPROGBDM para programar la FLASH.
El BDC se comunica a traves de este pin.

RESET\

Utilizado durante el inicio para forzar la entrada a modo Background al MCU a programar. Algunos chips (los de menor cantidad de pines) no requieren conectar este cable ya que el MCU solo entra en modo Background durante el Power On. En esos casos puede omitir este cable.

VSS

Referencia de masa entre el hardware y el SAPROG

VCCpu

El SAPROGBDM se alimenta del hardware destino durante la programación del MCU. Este pin debe ser conectado a la misma alimentación que el MCU, ya sea 5V o 3.3V. El SAPROGBDM requiere 25mA durante la programación del MCU

Cable de interconexión

El cable provisto con el SAPROGBDM es un cable flexible de 4 conductores con un conector 2x3 en ambos extremos.

Configuración de software

Para configurar el SAPROGBDM se lo debe conectar a una PC a través de la placa adaptadora RS232 de QTI. Esta placa es alimentada por una fuente de alimentación y a su vez alimenta al SAPROGBDM durante su configuración. Se debe utilizar una aplicación provista por QTI como el configurador de SAPROGBDM. Referir al manual del software para su correcto manejo.

En el proceso de configuración se le transfiere el código a programar, el algoritmo de programación del MCU específico a programar, la cantidad de autorizaciones y los códigos alternativos que se seleccionan mediante los DIPswitch de SAPROGBDM.

Solamente una vez configurado el SAPROGBDM puede ser utilizado para programar MCUs en circuito

Configuración del SAPROGBDM utilizando la aplicación de PC

Paso a paso de la grabación de un saprogbdm

1) conectar la placa adaptadora del saprog08 a un puerto COM de la PC
2) conectar el saprogbdm a la placa adaptadora mediante el cable rj11 provisto
3) alimentar la placa adaptadora con 12Vcc
4) abrir la aplicación saprogplus
   se verá una ventana principal así

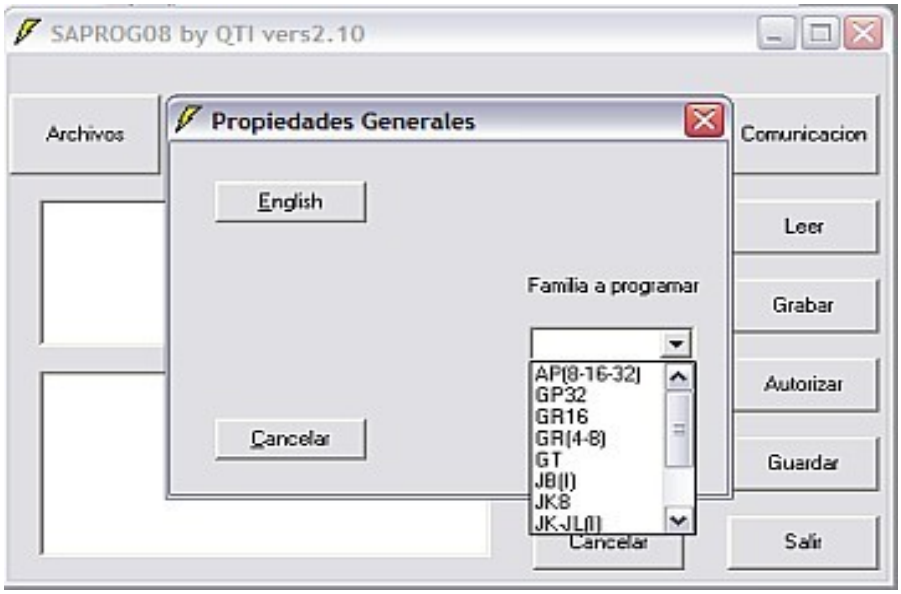
5) presionar el boton Comunicación.

Si el saprog está comunicado con la aplicación, el semáforo se verá en verde. Caso contrario modificar el puerto y la velocidad de comunicación (el saprogbdm tiene baurate automático que se acomodará a la del puerto de la PC, pero no puede superar los 19200 baud).

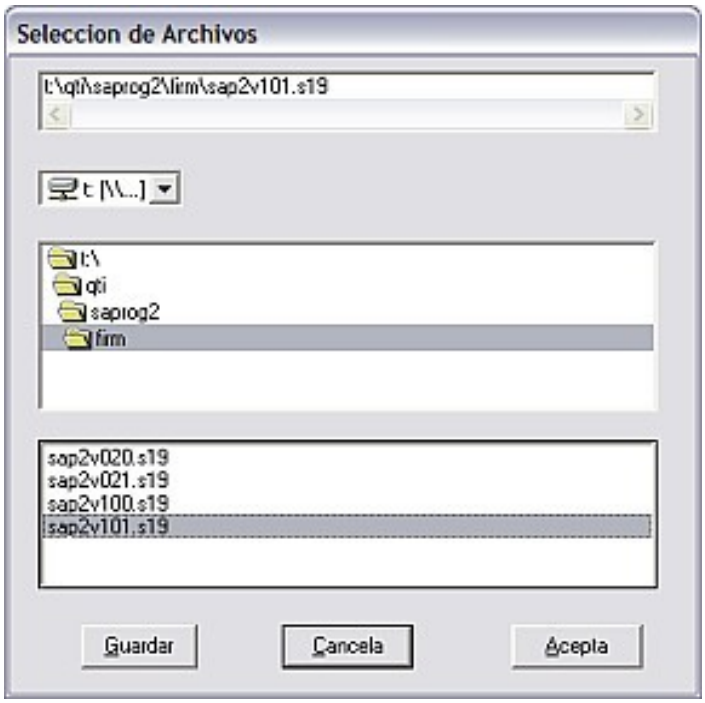
Presionar Desconectar y luego Conectar para resetear la comunicación y verificar que el semaforo pasa a verde luego de cada cambio.

Presionar Salir para cerrar este dialogo.

6) Presionar General y seleccionar la familia de HC9S08 que va a programar con el saprogbdm (si bien el saprogbdm puede almacenar hasta 8 programas distintos, está limitado a que todos estos programas sean para la misma familia de HC9S08. En caso de querer programar un micro de otra familia, utilizar otro saprogbdm o borrar y grabar el mismo con los nuevo programas)



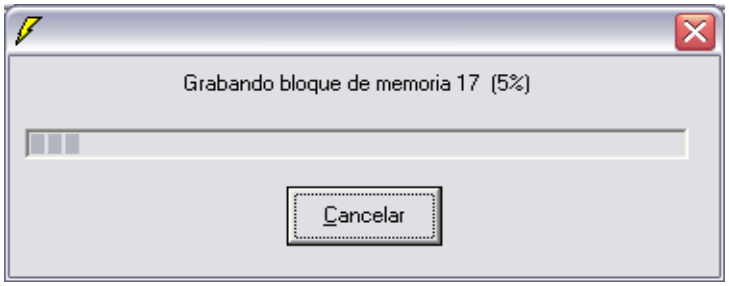
7) Presionar Archivos y navegar y seleccionar el archivo con el programa.



Repetir esta operación hasta 8 veces para cargar más programas
En el cuadro de texto más grande, la aplicación le va indicando la lista de programas que fue cargando, las autorizaciones para cada caso y la memoria remanente en el saprogbdm

8) Seleccionar con el mouse el primer programa en el cuadro de texto grande y presionar el boton Autorizaciones. Indicar ahi la cantidad de veces que autoriza que ese programa sea replicado usando ese saprogbdm. En caso de no querer limitar esta cantidad seleccione la casilla Sin Límite.
Si desea que cada uno de sus equipos salga con un número de serie diferente y secuencial registrado en la flash de su microcontrolador, cargue el numero inicial en el cuadro de abajo (hasta 6 bytes), chequee si es hexa o decimal y más abajo indique en que dirección de la flash se grabará el primer byte de ese número.
Repita esta operación para cada programa de la lista.

9) Presione Grabar y los programas serán transferidos al saprog



10) Presione Leer para verificar el contenido de un saprogbdm y las autorizaciones remanentes.
NOTA: una vez leído un saprogbdm todo su contenido queda indicado en la pantalla de la aplicación. Si intenta grabar otro saprogbdm con ese contenido o el mismo saprogbdm modificando las autorizaciones, la aplicación se lo permitirá a menos que el saprogbdm leído haya sido grabado con clave de encriptación. Para eso es MUY IMPORTANTE hacer el siguiente paso ANTES de grabar el primer saprogbdm: Presionar el botón Grupos de Usuarios y cargar en el campo Clave un password de 8 caracteres que la aplicación memorizará y así tendrá la SEGURIDAD plena que los saprog grabados en esa PC con esa clave, SOLO PODRÁN SER ALTERADOS O COPIADOS CON ESA PC Y ESA CLAVE. Ese password además tiene gran importancia en el mecanismo seguro de transferencia de archivos .sap que es explicado en otro documento. Ese password queda memorizado y no se pierde al cerrar la aplicación.

11) Cierre la aplicación, quite la alimentación de la placa adaptadora, desconecte el saprogbdm.

Uso del SAPROGBDM

Paso a paso

1.- Apague el equipo a programar.

2.- Conecte el SAPROGBDM en el conector de programación.

3.- Encienda el equipo.

Primero enciende el LED Rojo durante aproximadamente 1 Segundo,

Luego este LED se apaga y se enciende el Amarillo.

Después de 1 segundo el LED se apagara y encenderá nuevamente indicando que el SAPROGBDM prueba la conexión con el micro a programar.

➔ **Si no establece comunicación con el target se apaga el amarillo y queda el rojo permanente.**

En caso que llegue a conectarse con el MCU a programar quedara el LED Amarillo encendido durante el tiempo que dure la programación y verificación.

4.- Al terminar de programar puede pasar:

- ➔ **La verificación fe correcta, apaga el amarillo y enciende el verde. Apague el equipo y desconecte el SAPROGBDM, tarea cumplida exitosamente.**
- ➔ **Si las autorizaciones remanentes fueran menor que el limite programado (actualmente esta fijo en 10) el LED verde quedara parpadeando.**
- ➔ **La verificación fue incorrecta, apaga el amarillo y enciende el Rojo.**
- ➔ **En todos los casos cuando queda el Rojo permanente significa que el programa no fue grabado correctamente, verificar el conexionado y repetir nuevamente desde 1.**
- ➔ **Si cuando llega a 3 el SAPROGBDM no tiene mas autorizaciones, entonces apaga el amarillo y quedan parpadeando los LED verde y rojo.**
- ➔ **Si el SAPROGBDM encuentra un error en el código de su propio firmware o en el programa a grabar quedarán parpadeando los LED Verde y amarillo.**

Calibración del oscilador interno.

Los MCU de la linea S08 tienen un oscilador interno que es calibrado durante el proceso de programacion.
Dependiendo de la familia a programar el oscilador funciona el la banda 30-40KHz o 180-300KHz.
El saprogbdm puede calcular el valor correcto de la variable ICGTRM y programarlo en la memoria FLASH en la posicion correspondiente.
El usuario puede elegir cualquier frecuencia en las bandas establecidas.
Consultar el documento ***Ajuste Oscilador Interno 9S08.pdf***

lnterpretar el estado del SAPROGBDM mediante los LEDs

Ambar	**Verde**	**Rojo**	**Durante**	**Significa**
SI	NO	NO	Configuración	comunicado con el programa de la PC
SI	NO	NO	Programación	Programando el MCU
NO	SI	NO	Programación	Programación finalizó exitosamente
NO	NO	SI	Programación	Verificación incorrecta
NO	FLASH	NO	Programación	Programación finalizó exitosamente, quedan menos de 10 autorizaciones
NO	FLASH	FLASH	Programación	Bloqueado por falta de autorizaciones
FLASH	FLASH	NO	Programación	ERROR interno del SAPROG, configurar nuevamente